

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-262815

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 8 B	3/20		B 2 8 B 3/20	A
B 2 8 C	5/40		B 2 8 C 5/40	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-72539

(22) 出願日 平成8年(1996)3月27日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 上原 剛

京都市南区上鳥羽上鬨子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 木村 英治

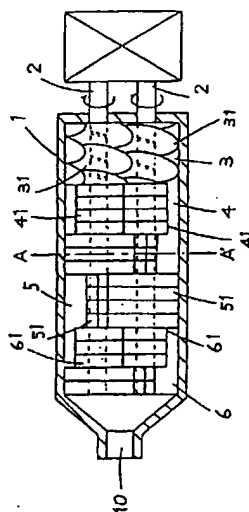
京都市南区上鳥羽上鬨子町2-2 積水化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 水硬性無機質成形体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 比重が小さい補強繊維を添加した水硬性無機質組成物であっても、補強繊維が均一に添加され、均一な強度を有する優れた品質の成形体を得ることが可能な水硬性無機質成形体の製造方法を提供する。

【解決手段】 バレル1と、このバレル1内でバレル1の径方向に回転して成形材料を押し出す一對の長尺回転体2とで構成され、前記長尺回転体2が押し出し方向に向かって成形材料を供給する機能を有する第一回転部3と、成形材料を混練する機能を有する第二回転部4と、成形材料を圧縮する機能を有する第三回転部5と、成形材料を計量する第四回転部6とよりなる押出機に、水硬性無機物質、補強繊維、水溶性高分子とを均一に混合した水硬性無機質組成物に水を噴霧し、この水の噴霧された水硬性無機質組成物を上記第一回転部3に連通して設けられたホッパー8より供給し、混練、圧縮、及び計量工程を経てバレル1の先端より押し出す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バレルと、このバレル内でバレルの径方向に回転して成形材料を押し出す一対の長尺回転体とで構成され、前記長尺回転体が押し出し方向に向かって成形材料を供給する機能を有する第一回転部と、成形材料を混練する機能を有する第二回転部と、成形材料を圧縮する機能を有する第三回転部と、成形材料を計量する第四回転部とよりなる押出機に、水硬性無機物質、補強繊維、水溶性高分子とを均一に混合した水硬性無機質組成物に水を噴霧し、この水の噴霧された水硬性無機質組成物を上記第一回転部に連通して設けられたホッパーより供給し、混練、圧縮、及び計量工程を経てバレルの先端より押し出すことを特徴とする水硬性無機質成形体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水硬性無機質成形体の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、セメント、モルタル、石膏等の水硬性無機物質と水とを用いた成形材料よりなる成形体は、好適な構造材として多く用いられている。上記の成形材料よりなる成形体を製造するには、押出成形が優れた方法であるが、この押出成形においては、成形材料の流動性が特に要求され、この流動性を確保するために、従来セメントに多量の水が添加されてきた。

【0003】このように多量の水が添加されて成形され、硬化された成形体は、余剰水により空隙が形成され、少ない水の添加による成形体に比べて強度、耐水性が劣るといった問題があった。又、上記成形材料に補強繊維が添加される場合には、繊維がマトリックス中に均一に分散されるように混合、混練する必要がある。

【0004】上記説明のように水の添加を少なくして良好な品質の成形体を得る製造方法は、当社より特願平6-271078号により既に出願済みであり、この発明によれば、水硬性無機質組成物の供給量に関係なく、補強繊維を添加した場合であっても、より少ない水の添加で賦形でき、緻密化が図れ、高強度の成形体を得ることが可能である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、バルブのうな特に嵩比重が小さい繊維を補強繊維として用いる場合、水硬性無機物質、或いは無機質充填材との比重差が大きいために、水硬性無機物質、無機質充填材、補強繊維、及び水溶性高分子物質からなる水硬性無機質組成物、又は水硬性無機物質、無機質充填材、及び補強繊維からなる水硬性無機質組成物を同時に、上記特願平6-271078号に記載された第1の回転部に供給しても、比重が大きい水硬性無機物質、或いは無機質充填材が優先的に第2の回転部に移送され、所定量より補強繊維が

少ない水硬性無機質成形体となる。

【0006】本発明は、上記のこのような問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、これらの問題点を解消し、比重が小さい補強繊維を添加した水硬性無機質組成物であっても、補強繊維が均一に添加され、均一な強度を有する優れた品質の成形体を得ることが可能な水硬性無機質成形体の製造方法を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の水硬性無機質成形体の製造方法においては、バレルと、このバレル内でバレルの径方向に回転して成形材料を押し出す一対の長尺回転体とで構成され、前記長尺回転体が押し出し方向に向かって成形材料を供給する機能を有する第一回転部と、成形材料を混練する機能を有する第二回転部と、成形材料を圧縮する機能を有する第三回転部と、成形材料を計量する第四回転部とよりなる押出機に、水硬性無機物質、補強繊維、水溶性高分子とを均一に混合した水硬性無機質組成物に水を噴霧により添加し、この水の添加された水硬性無機質組成物を上記第一回転部に連通して設けられたホッパーより供給し、混練、圧縮、及び計量工程を経てバレルの先端より押し出すことを特徴とする。

【0008】本発明において、上記押出機に水硬性無機質組成物を定量的に供給する方法としては、従来技術であるスクリュフィーダー、サークルフィーダーが用いられる。又、水硬性無機質組成物の供給量は、押出機のバレル径により異なるが、少な過ぎても、多過ぎても組成物の混練が十分になれないので、 $100\text{ kg/h}$   $r \sim 600\text{ kg/h}$  が好ましい。

【0009】本発明において、水硬性無機質組成物に噴霧により添加される水の量は、少なくとも水硬性無機物質の硬化が十分になされず、組成物の分散性が低下し、多くなると最終的に得られる成形体の強度が低下するので、水硬性無機物質100重量部に対して15～60重量部が好ましく、更に好ましくは20～40重量部がよい。

【0010】本発明の製造方法に用いられる押出機の第一回転部に定量的に供給される水硬性無機質組成物に噴霧により添加される水は、少ないと補強繊維と水硬性無機物質、或いは無機質充填材が分離して均一な混合物が得られない。又、水硬性無機質組成物の押出機への供給量が多い場合、噴霧する水の量が多過ぎると、水分を含んだ水硬性無機質組成物が第一回転部から第二回転部に定量的に供給されず、成形が不可能となる。

【0011】従って、第一回転部に定量的に供給される水硬性無機質組成物に噴霧により添加される水は、均一な水硬性無機質組成物が定量的に第一回転部より第二回転部に移送される範囲で、且つ上記水硬性無機物質に対する水の量以下の範囲で適宜設定すればよい。

【0012】噴霧する水の量が所望する水硬性無機物質に対する水の量以下の場合には、不足分の水を成形材料を混練する第二回転部の位置から供給するようにする。この第二回転部に水を定量的に供給する方法としては、従来技術を用いて行えばよく、例えば、定量供給が可能なポンプ類の全てが使用可能である。

【0013】本発明において用いられる水硬性無機物質は、水で練った時、硬化性を示すものであればよい。例えば、普通ポルトランドセメント、特殊ポルトランドセメント、アルミナセメント、ローマンセメント等の単味セメント、耐酸セメント、耐火セメント、水ガラスセメント等の特殊セメント、石膏、石灰、マグネシアセメント等の気硬性セメント等が上げられ、特に強度、耐水性の点でポルトランドセメント、アルミナセメントが好適に用いられる。これらの水硬性無機物質は、単独で用いられてもよく、又、2種以上を併用してもよい。

【0014】又、本発明において用いられる補強繊維には、例えば、ノルバ（嵩比重0.15程度）、麻（嵩比重0.25程度）等の天然繊維、ビニロン（比重1.3程度）、ポリアミド（比重1.2程度）、ポリエステル（比重1.3程度）、ポリプロピレン（比重0.9程度）、アラミド（比重1.4程度）等の合成繊維が上げられる。上記補強繊維の繊維の太さは、細くなると混合時に再凝集し、交絡により所謂ファイバーボールが形成され易くなり、最終的に得られる成形体の強度は改善されず、太くなるか、又は短くなると補強効果が小さくなり、又、長くなると繊維の分散性、及び配向性が低下するので、0.5デニールから40デニールの範囲が好ましく、繊維の長さは1mmから15mmが好ましい。

【0015】上記補強繊維の添加量は、少なくとも効果を得られず、多くなると繊維の分散性が低下するので、水硬性無機物質100重量部に対して、0.1～20部が好ましい。

【0016】更に、本発明に用いられる水溶性高分子物質は、水に溶解して粘性を付し、水硬性無機物質と水から得られる組成物の流動性を高めて賦形性を向上させ、又、成形体中の余剰の水分を吸収し、セメント粒子間の空隙を埋める接合剤となり得るものであればよい。これらの水溶性高分子物質としては、例えば、メチルセルローズ、ヒドロキシメチルセルローズ、ヒドロキシエチルセルローズ、カルボキシメチルセルローズ、ヒドロキシプロピルメチルセルローズ等のセルロースエーテル、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、リグニンスルホン酸塩等が上げられる。

【0017】上記水溶性高分子物質の添加量は、多くなると最終的に得られる成形体の耐水性が低下するので水硬性無機物質100重量部に対して、5重量部以下が好ましい。

【0018】又、本発明に用いられる水硬性無機物質組成物には、無機質充填材を添加することも可能である。こ

の無機質充填材は、水に溶解せず、水硬性無機物質の硬化反応を阻害せず、本発明の製造方法で用いられる全ての成形材料の作用を阻害しないものであればよく、例えば、珪砂、川砂等のセメントモルタル用骨材、フライアッシュ、シリカフラワー、シリカヒューム、ベントナイト、高炉スラグ等の混合セメント用混合材、セピオライト、ウォラストナイト、マイカ等の天然鉱物、炭酸カルシウム、珪藻土等が上げられる。

【0019】更に、成形体の軽量化を図る目的で、シリカバルーン、バーライト、フライアッシュバルーン、シラスバルーン、ガラスバルーン発泡焼成粘度等の無機質発泡体等を単独、或いは2種以上を併用してもよい。

【0020】上記無機質充填材の平均粒径は、小さくなると取扱が困難となり、大きくなると分散性が悪くなるので、0.03 $\mu$ m～500 $\mu$ mが好ましい。又、無機質充填材の添加量は、少なくなると補強繊維の分散性が低下し、多くなると最終的に得られる成形体の強度が低下するので、水硬性無機物質100重量部に対して2～200重量部が好ましい。

【0021】以下図面を参照して、本発明において用いられる押出機の一例を説明する。図1は、上記押出機の水平断面図であり、図2は、図1を側面より見た断面図である。この押出機は、バレル1と、このバレル1内でバレル1の径方向に回転して、成形材料を連続的に押し出す一対の長尺回転体2とにより構成されている。

【0022】上記長尺回転体2は、先端の押し出し方向に向かって、成形材料を供給する第一回転部3と、混練する第二回転部4と、圧縮を行う第三回転部5と、更に、軽量を行う第四回転部6から構成されている。又、バレル1の第二回転部4の上方には、水を供給するノズル7が設けられている。

【0023】水硬性無機質組成物の供給ホッパー8から、第一回転部3に供給された水硬性無機質組成物は、ノズル9より噴霧された水により、補強繊維と水硬性無機物質、無機質骨材及び水溶性高分子が一体化され、フライ31を有する長尺回転体2により、定量的に第二回転部4に移送される。上記の噴霧による水の供給量が足りない場合には、同時にノズル7より必要量の水が供給される。

【0024】第二回転部4においては、所定量の水が供給された水硬性無機質組成物の押出機内における滞留時間、内部圧力が調整され、続いて第三回転部5に移送される。第三回転部5においては、水硬性無機質組成物に圧縮応力、剪断応力が加えられ、押出機の先端側に行くに従って組成物の体積が減少し、バレル1内での充填率が上げられ、第四回転部6に移送され、定量的に押出機の吐出口10より押し出されていく。

【0025】上記のようにして得られた成形体を硬化させて製品とするには、時間をかけて自然養生を行ってもよいが、硬化反応が遅い水硬性無機物質（例えば、ボル

トランドセメント)の場合には、この成形体を加熱、加湿するオートクレープ養生を施す等により、硬化反応を促進させるとともに、機械的物性を向上させることが可能である。

【0026】

【作用】本発明の水硬性無機質成形体の製造方法においては、水硬性無機物質、補強繊維、水溶性高分子とを均一に混合した水硬性無機質組成物に水を噴霧により添加し、この水の添加された水硬性無機質組成物をホッパーより供給し、混練、圧縮、及び計量工程を経てバレルの先端より押し出すようにしたので、補強繊維として、特にバレル、麻等の嵩比重が小さい天然繊維を用いた場合であっても、均質で高強度の品質が優れた成形体を得ることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を実施例、比較例により説明する。

(実施例1)図1に示す押出機を用い、第一回転部3には全長150mmのフライトが設けられたスクリューを用い、第二回転部は、図3に示すように、バレル41に回転軸2が嵌着されたものであり、バレル1の径方向に100mmの長さを有し、押し出し方向に向かって頂部がほぼ螺旋状になるように45°づつ角度を変えながら4枚組で構成され、全長が125mmのものをを用いた。

【0028】又、上記バレル41は、常に頂部が他方の頂部を摺動するように90°の位相差をもって回転し、バレル41とバレル1との間には0.1mmの隙間を設け、回転軸2と第一回転部4のスクリューに連動して回転するようにした。

【0029】第二回転部4のバレル1の上方に設けたノズル7は、バレル1内に定量的に水が供給できるように、ノズル径は、バレル1の外側で10mm、バレル1のバレル41側では5mmとし、押圧された水が供給できるようにした。

【0030】第三回転部5は、上記第二回転部4と同様、バレル51を10枚組で設け、全長を313mmと

した。又、回転軸2は第一回転部3のスクリュー、第二回転部4の回転軸2に連動して回転するようにした。

【0031】第四回転部6は、第二回転部4と同様、バレル61を9枚組で設け、全長を282mmとした。又、回転軸2は第一回転部3のスクリュー、第二回転部4の回転軸2、第三回転部5の回転軸2に連動して回転するようにした。

【0032】上記構成の押出機に、先ず、普通ポルトランドセメント(秩父小野田セメント社製)100重量部、フライアッシュ(平均粒径100 $\mu$ m、真比重2.3、嵩比重0.6 JIS A 6201に準ずる)50重量部、ヒドロキシプロピルメチルセルローズ(20℃における2%水溶液の粘度が30000cpsのもの)2重量部、針葉樹末晒クラフトパルプを自社で乾燥状態で解繊粉碎したもの(嵩比重0.1程度)5重量部をアイリッヒミキサー(日本アイリッヒ社製)で5分間混合し、乾燥状態の水硬性無機質組成物とした。

【0033】この水硬性無機質組成物を120kg/hrで第一回転部3に供給し、同時に霧状の水を22.9kg/hrで水硬性無機質組成物に吹き付けた。

【0034】上記押出機のスクリューを60rpmで回転させ、第四回転部6と吐出口10との間に100mmのバレル1と、バレル1内にフライトが設けられたスクリューを挿入して連設し、更に、バレル1の出口には、押し出し方向に100mmの平行部を有し、出口形状が幅200mm、高さ10mmの金型を連設し、押出圧力を23kg/cm<sup>2</sup>とし、平板状の成形体を連続的に押出成形した。

【0035】上記成形体を60℃、100%RHで6時間養生し、硬化された成形体とした。この成形体の押し出し初期、中期、後期の部分の曲げ強度(JIS A 1404に準ずる)を測定し、その均質性を調べた。その結果は表1に示す通りで、均質で安定していた。

【0036】

【表1】

		曲げ強度[kg/cm <sup>2</sup> ]		
		押し出し初期	押し出し中期	押し出し後期
実施例	1	185	190	187
	2	200	203	198
	3	199	200	204
	4	190	187	188
	5	210	215	213
比較例	1	成形できず		
	2	197	160	155

【0037】(実施例2)上記構成の押出機に、先ず、普通ポルトランドセメント(秩父小野田セメント社製)100重量部、フライアッシュ(平均粒径100 $\mu$ m、

真比重2.3、嵩比重0.6 JIS A 6201に準ずる)50重量部、ヒドロキシプロピルメチルセルローズ(20℃における2%水溶液の粘度が30000c

psのもの) 2重量部、針葉樹末晒クラフトパルプを自社で乾燥状態で解繊粉碎したもの(嵩比重0.1程度) 5重量部をアイリッヒミキサー(日本アイリッヒ社製)で5分間混合し、乾燥状態の水硬性無機質組成物とした。

【0038】この水硬性無機質組成物を240kg/hで第一回転部3に供給し、同時に霧状の水を15.3kg/hで水硬性無機質組成物に吹き付けた。

【0039】更に、第二回転部4の始まりから押し出し方向に50mmの位置から水を軸ネジ式ポンプ(兵神装備社製 型式 モーノポンプ3NE08H2)を用いて30.6kg/hで供給した。その他は、上記実施例1と同様の条件により、押出成形を行い平板状の成形体を得た。

【0040】上記成形体を60℃、100%RHで6時間養生し、硬化された成形体とした。この成形体の押し出し初期、中期、後期の部分の曲げ強度(JIS A 1404に準ずる)を測定し、その均質性を調べた。その結果は表1に示す通りで、均質で安定していた。

【0041】上記押出機のスクリーを60rpmで回転させ、第四回転部6と吐出口10との間に100mmのパレル1と、パレル1内にフライトが設けられたスクリーを挿入して連設し、更に、パレル1の出口には、押し出し方向に100mmの平行部を有し、出口形状が幅200mm、高さ10mmの金型を連設し、押出圧力を23kg/cm<sup>2</sup>とし、平板状の成形体を連続的に押出成形した。

【0042】上記成形体を60℃、100%RHで6時間養生し、硬化された成形体とした。この成形体の押し出し初期、中期、後期の部分の曲げ強度(JIS A 1404に準ずる)を測定し、その均質性を調べた。その結果は表1に示す通りで、均質で安定していた。

【0043】(実施例3)実施例2において、噴霧する水を7.6kg/hとし、ノズル7に供給する水を38.2kg/hとした以外は、実施例2と同様の条件で押出成形を行った。

【0044】上記成形体を60℃、100%RHで6時間養生し、硬化された成形体とした。この成形体の押し出し初期、中期、後期の部分の曲げ強度(JIS A 1404に準ずる)を測定し、その均質性を調べた。その結果は表1に示す通りで、均質で安定していた。

【0045】(実施例4)実施例3で、針葉樹末晒クラフトパルプを自社で乾燥状態で解繊粉碎したものに代えて、セルロースパウダー(嵩比重0.14)(興人社製 セルトップHP-106)を用いた以外は、実施例3と同様の条件で押出成形を行った。

【0046】上記成形体を60℃、100%RHで6時間養生し、硬化された成形体とした。この成形体の押し出し初期、中期、後期の部分の曲げ強度(JIS A 1404に準ずる)を測定し、その均質性を調べた。そ

の結果は表1に示す通りで、均質で安定していた。

【0047】(実施例5)実施例3で、針葉樹末晒クラフトパルプを自社で乾燥状態で解繊粉碎したものに代えて、ラミー麻(嵩比重0.25)(トスコ社製 CWS 5000R)を用いた以外は、実施例3と同様の条件で押出成形を行った。

【0048】上記成形体を60℃、100%RHで6時間養生し、硬化された成形体とした。この成形体の押し出し初期、中期、後期の部分の曲げ強度(JIS A 1404に準ずる)を測定し、その均質性を調べた。その結果は表1に示す通りで、均質で安定していた。

【0049】(比較例1)実施例1で、霧状の水を供給する代わりに軸ネジ式ポンプ(兵神装備社製型式 モーノポンプ3NE08H2)を用いて22.9kg/hで棒状の水を第一回転部3に供給した以外は、実施例1と同様の押出成形を行った。しかし、水を添加された水硬性無機質組成物は、第一回転部3に滞留して、第二回転部4以降に供給されず、成形体を得ることができなかった。

【0050】(比較例2)実施例1で、第一回転部3からは、水硬性無機質組成物のみを供給し、第二回転部4に、軸ネジ式ポンプ(兵神装備社製 型式 モーノポンプ3NE08H2)を用いて22.9kg/hで定量的に水を供給した以外は、実施例1と同様の押出成形を行った。

【0051】上記成形体を60℃、100%RHで6時間養生し、硬化された成形体とした。この成形体の押し出し初期、中期、後期の部分の曲げ強度(JIS A 1404に準ずる)を測定し、その均質性を調べた。その結果は表1に示す通りで、曲げ強度のバラツキがおおきく、均質で安定した品質を得ることができなかった。

【0052】

【発明の効果】本発明の水硬性無機質成形体の製造方法においては、水硬性無機物質、補強繊維、水溶性高分子とを均一に混合した水硬性無機質組成物に水を噴霧により添加し、この水の添加された水硬性無機質組成物をホッパーより供給し、混練、圧縮、及び計量工程を経てパレルの先端より押し出すようにしたので、補強繊維として、特にパルプ、麻等の嵩比重が小さい天然繊維を用いた場合であっても、均質で高強度の品質が優れた成形体を得ることが可能となった。従って、水硬性無機質成形体の製造方法として好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の水硬性無機質成形体の製造方法における押出機の一例を示す水平断面図。

【図2】図1の側面断面図。

【図3】図1のA-A断面図。

【符号の説明】

- |   |       |
|---|-------|
| 1 | パレル   |
| 2 | 長尺回転体 |

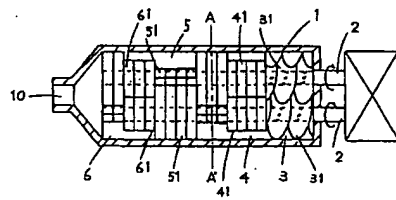
(6)

特開平9-262815

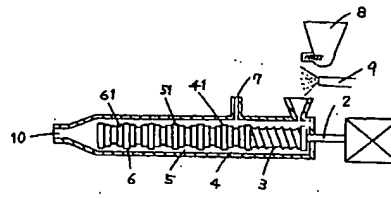
- 3 第一回転部
- 4 第二回転部
- 5 第三回転部
- 6 第四回転部
- 7 ノズル

- 8 ホッパー
- 9 水噴霧用ノズル
- 10 吐出口
- 31 フライト
- 41、51、61 バドル

【図1】



【図2】



【図3】

